

ния, инженерных систем, зданий и сооружений с использованием маркировки энергетической эффективности». [www.label-ee.ru](http://www.label-ee.ru).

2. *Гвоздков А.Н.* Общая характеристика процессов тепло- и влагообмена в контактных аппаратах и методов их расчета // Вестник Волгогр. гос. архит.-строит. ун-та. Сер. Стр-во и архит. Выпуск 6(21). 2006. С. 148-153.

3. *Богословский В.Н.* Тепловой режим здания. М.: Стройиздат, 1985. 367 с.

4. *Гвоздков А.Н.* Тепло- и влагообмен в системе «воздух-вода» с позиции теории потенциала влажности / А.Н. Гвоздков // Известия вузов. Строительство. 2015. № 11-12. С. 31-40.

5. *Богословский В.Н., Гвоздков А.Н.* Применение потенциала влажности к расчету тепловлагообмена между воздухом и жидкостью. М.: Стройиздат, 1985. № 10. С. 8-10.

6. *Джэйкок М., Паффей Д.* Химия поверхностей раздела фаз. М.: Мир, 1984, С. 10-50.

7. *V.N. Bogoslovsky, A.N. Gvozdokov.* New improvement possibilities in HVAC system contacting (air-water) units. Proceeding НВ'94, Budapest, Vol.1, p. 381-384.

8. *Зусманович Л.М.* Особенности процессов охлаждения ненасыщенного и насыщенного воздуха // Кондиционирование воздуха: Сб. тр. / НИИ сан. техники. – М.: Госстройиздат, 1963. – № 15. – С. 82-95.

9. *Карпис Е.Е.* Исследование и расчет процессов тепло- и массообмена при обработке воздуха водой в форсуночных камерах // Кондиционирование воздуха: сб. тр. / НИИ сантехники. М.: Госстройиздат, 1960. № 6. С. 5-106.

УДК 624.139.02

## ХОЛОДИЛЬНАЯ КАМЕРА В ГРУНТЕ

*Чернюк В.П., Шляхова Е.И.*

*Учреждение образования «Брестский государственный технический университет»,  
Республика Беларусь, Брест*

*Представлена и описана современная конструкция холодильной камеры в грунте основания, защищенная патентами РБ. Камера содержит теплоизолированное помещение с развитой протяжно-вытяжной вентиляцией холодным наружным воздухом посредством подающего патрубка с воронкой, вытяжной трубы, воздухозаборника с флюгером. Помимо высокой холодопроизводительности зимой камера может вырабатывать электрический ток для внутреннего потребления (освещения) посредством ветродвигателя в виде ветряной вертушки, электрогенератора, электрокабеля, аккумулятора и осветительных приборов, монтированных внутри камеры внизу вытяжной трубы.*

**Ключевые слова:** *грунт, основание, вентиляция, теплоизолированное помещение, подающая труба, воздухозаборник, электрогенератор*

## COOLING CHAMBER IN GROUND

*Chernuk V.P., Shlyahova E.I.*

*Brest State Technical University, Republic of Belarus, Brest*

*The design of cooling chamber in ground protected by the patents of the Republic of Belarus is presented. The chamber consists of heat-insulated room with enveloped ventilation system of cold air through a supply pipe with a funnel, ventpipe and air intake with wind*

vane. In addition to high cooling capacity, the chamber can produce electricity for domestic consumption.

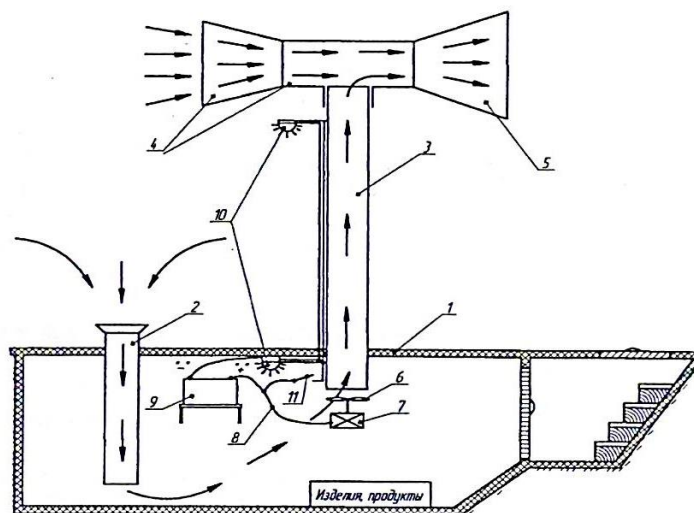
**Keywords:** ground, foundation, ventilation, insulated room, feeding pipe, air intake, power generator

Морозильные и холодильные камеры весьма нужны, полезны и распространены в быту и промышленности для хранения скоропортящихся пищевых продуктов, лекарственных средств и других материалы на краткосрочный и длительный период времени. Все они достаточно разнообразны по конструкции, исполнению, дорогостоящие в изготовлении и эксплуатации, постоянно требуют потребления электрической энергии для работы. Частичной заменой им могут быть ледники, погреба и другие земляные сооружения в грунте, но и они являются недостаточно эффективными и холоднопроизводительными.

В этой связи в БрГТУ на кафедре ТСП разработано несколько типов холодильных камер в грунте, достаточно эффективных, дешевых и холодопроизводительных, не зависящих от источников энергоснабжения и подвода электроэнергии, более того, вырабатывающих свою электроэнергию для внутреннего потребления, например, освещения, что не реализовано ни в одном из известных технических решений холодильных камер.

Разработки защищены патентами РБ на полезные модели № 5630, 7597 [1,2] и др. В их изготовлении были заинтересованы сторонние производители и индивидуальные предприниматели, техническая сущность разработок изложена в [3].

Последняя, наиболее совершенная и производительная холодильная камера показана на рисунке. Она не только потребляет электроэнергию вообще, но и вырабатывает ее для внутренних целей.



Холодильная камера в разрезе: 1 – теплоизолированное помещение; 2 – патрубок с воронкой (подающая труба); 3 – вытяжная труба; 4 – воздухозаборник; 5 – флюгер; 6 – ветряная вертушка (ветродвигатель); 7 – электрогенератор; 8 – электрический кабель; 9 – аккумулятор; 10 – осветительные приборы (электрические лампочки); 11 – выключатель

Камера в грунте содержит теплоизолированное помещение 1 (с входом в виде приямка, дверями, лестницей, системой внутреннего и внешнего освеще-

ния, охлаждаемыми продуктами, изделиями, материалами). Вход в камеру, лестница и двери показаны на рис. 1 слева. Теплоизолированное помещение 1 оборудовано протяжно-вытяжной вентиляцией холодным наружным воздухом через патрубок с воронкой 2 и вытяжную трубу 3 воздухозаборника 4 с флюгером 5. Низ подающей 2 и вытяжной 3 труб расположен внутри помещения 1, а верх – снаружи за пределами камеры над поверхностью грунта. Электроосвещение помещения 1 (внутреннее и наружное) состоит из ветродвигателя в виде ветряной вертушки 6 и электрогенератора 7, монтированных внизу вытяжной трубы 3, с подсоединенными к нему электрокабелем 8 аккумулятором 9, осветительными приборами-электрическими лампочками 10 через выключатель 11.

Холодильная камера может работать на полную мощность только зимой (при отрицательных температурах наружного воздуха) в режимах естественной циркуляции холодного наружного воздуха (при снятых воздухозаборнике 4 и флюгере 5) и принудительной (при одетых на вытяжную трубу 3 воздухозаборнике 4 и флюгере 5).

В режиме естественной циркуляции холодного наружного воздуха (при нулевых и небольших скоростях ветра) холодный воздух через патрубок с воронкой 2 попадает в помещение 1, охлаждая его, и далее через вытяжную трубу 3 выходит на поверхность, а по пути за счет естественной тяги вращает ветряную вертушку 6, вырабатывая в электрогенераторе 7 электрический ток для внутреннего и наружного освещения помещения 1 лампочками 10 и зарядки аккумулятора 9 по электрическому кабелю 8 через выключатель 11.

В режиме принудительной циркуляции холодильная камера работает аналогично, но усиливается охлаждение внутреннего пространства помещения 1 и вращение ветряной вертушки 6, что увеличивает выработку электрической энергии в электрогенераторе 7 за счет усиления тяги в вытяжной трубе 3 посредством эжекции воздуха из нее воздухозаборником 4 с флюгером 5. Заметим, что конструкции воздухозаборников 4 и флюгеров 5 могут быть самыми разнообразными (чашечными, тарельчатыми, лопастными и т.д.), но принцип работы их всех одинаков – установка воздухозаборника против ветра и вращение флюгера.

Таким образом, эжекция воздуха и вытяжной трубы 3 за счет воздухозаборника 4 и флюгера 5, монтируемых над вытяжной трубой 3, позволяет увеличивать как холодопроизводительность камеры, так и мощность электрогенератора 7 и электроосвещения.

Холодильная камера может работать в режимах естественной и принудительной циркуляции холодного воздуха только в зимний период года, а электроосвещение – всегда. Летом воздухозаборник с флюгером могут оставаться на вытяжной трубе для выработки электрического тока или сниматься с нее для предотвращения растепляющего воздействия теплого воздуха в помещении (вытяжная труба и патрубок с воронкой на этот период закрывается пробкой или паклей). В это время холодильная камера может работать аналогично обычным погребам и ледникам за счет накопленного и аккумулялированного холода в грунте зимой.

Предлагаемая холодильная камера проста в изготовлении (строительстве, возведении), дешевле известных, холодопроизводительна, энергоэффективна и экономна.

### Список литературы

1. Патент РФ на полезную модель № 5630 «Холодильная камера» Авт. Пойта П.С., Чернюк В.П., Семенюк С.М., Семенюк О.С. МПК (2006) – E 02 D29/00. Заявл. – 02.03.2009. Оpubл. – 30.10.2009.
2. Патент РФ на полезную модель № 7597 «Холодильная камера» Авт. Чернюк В.П., Пойта П.С., Подзельвер А.Ю., Семенов И.Н. МПК (2006) – E 04 H 7/00. Заявл. – 28.01.2011. Оpubл. – 30.10.2011.
3. Чернюк В.П., Ивасюк В.П. Производство свайных работ в особых условиях // Германия, LAP LAMBERT Academic Publishing, 2016. – 195 с.

УДК 621.59

## СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СРЕДСТВ АВТОТРАНСПОРТА ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ СЖИЖЕННОГО ГАЗА

**Бражник О.О.**

*Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.*

*В данной статье рассматривается возможность проведения технико-экономического анализа использования различных конструкций автомашин для перевозки сжиженного газа, выявления для них оптимальных зон применения при определенных условиях эксплуатации и дальности развозки газа.*

**Ключевые слова:** сжиженный углеводородный газ, сжиженный природный газ, эффективность, транспортировка, цистерна

## STATUS OF THE QUESTION OF USING MOTOR VEHICLES FOR THE TRANSPORT OF LIQUEFIED GAS

**Brazhnik O.O.**

*Yuri Gagarin State Technical University of Saratov*

*In this article the possibility of conducting technical and economic analysis of the use of various designs of vehicles for the transport of liquefied gas, the appearance of optimal application areas for them under certain operating conditions and the range of gas transportation are considered.*

**Keywords:** liquefied petroleum gas, liquefied natural gas, efficiency, transportation, tank

Существующая в России технология газификации с использованием сети газовых магистралей практически исключает из этого процесса целые районы с малыми населенными пунктами, фермерскими хозяйствами, коттеджными поселками, отдельными объектами промышленности, малыми предприятиями. Оценка экономической эффективности использования сжиженного газа показывает, что данный энергоноситель позволяет обеспечить потребителей безопасным, конкурентоспособным топливом в тех регионах страны, где экономически нецелесообразно строительство газопроводных сетей [1, 2, 3].